

11TH

DISHA ONLINE CLASSES

2024

DISHA SCIENCE CLASSES

A Unit Of Disha Online Classes By - Sanjay Sir

परिवर्तन बैच

PARIWARTAN BATCH – 11TH

PHYSICS CLASS NOTES BY **ANURAG SIR**

CHAPTER WISE PDF NOTES

COURSE FEATURES

- | | |
|------------------|------------------|
| ❖ Live Class | ❖ Model Paper |
| ❖ Recorded Class | ❖ Guess Question |
| ❖ Class Pdf | ❖ Question Bank |
| ❖ Doubt Class | |

NOTES के लिए अभी संपर्क करे – 6201320598,7700879453

Chapter – कार्य, ऊर्जा, शक्ति एवं संघट्ट

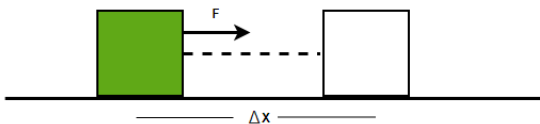
Introduction:- कार्य शब्द साधारण बोल चाल की भाषा में कहा जाता है | जिसका अर्थ होता है – शरीर का थकान | ex – प्लेटफॉर्म पर कुली हो होना | खेत में मजदूरी/काम, खेलता हुआ, अध्ययन करता हुआ छात्र, पढ़ता हुआ अध्यापक आदि | परन्तु भौतिकी में कार्य शब्द एक विशेष अर्थ के लिए प्रयुक्त होता है |

एक व्यक्ति 10 घंटे में थक जाता है, तो एक व्यक्ति 20 घंटे काम करता है | इससे कार्य का और शक्ति का अलग -2 पता चलता है |

कार्य(work):- कार्य वह क्रिया है जिसमें किसी वस्तु अथवा कण पर कार्यरत बल उसमें विस्थापन उत्पन्न करता है | उसे कार्य कहते हैं –

यह दो प्रकार का होता है –

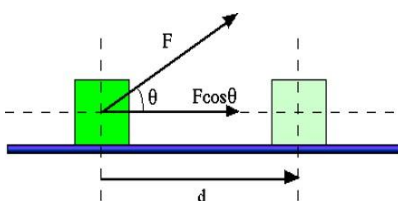
(i) नियत बल द्वारा किया गया कार्य :-



बल तथा बल की दिशा में वस्तु द्वारा तय किया गया विस्थापन कार्य कहते हैं |

$$W = F d$$

यदि $\vec{F}$ क्षैतिज से θ कोण पर लगाया जाए |



$$W = F d \cos \theta$$

$$W = F d \cos \theta$$

$$W = F d \cos \theta$$

The work done by a constant force is equal to the product of the displacement of the particle and the component of force in the direction of displacement .

Vector form :- $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$

मात्रक :-

- ❖ N-m या जूल
- ❖ C.G.S = अर्ग (erg)
- ❖ 1 जूल = 10^7 अर्ग
- ❖ परमाणु भौतिकी का कार्य का व्यवहारिक मात्रक -

$$\text{इलेक्ट्रॉन - वोल्ट} = [eV = 1.6 \times 10^{-19} J]$$

❖ राशि – अदिश राशि है |

$$\text{विमीय सूत्र} - [ML^2T^{-2}]$$

If $F = 0$ तो $W = 0$ मेज पर बल लगा कर छोड़ दे

If $d = 0$ $W = 0$ दिवार पर बल लगाना

Important:-

- I. If $\theta = 90^\circ$ हो – वृत्तीय पथ पर पिंड का अभिकेन्द्र बल द्वारा किया गया कार्य शून्य होता है |
- II. दोलन करते हुए सरल लोलक पर डोरी के तनाव द्वारा कृत कार्य शून्य होता है |
- III. सूटकेस लटकार सड़क पर क्षैतिज दिशा में चलता है | तो बल उर्ध्वाधर होता है |

$$\theta = 90^\circ$$

IV. If $W \neq 0$ तो $W = +ive$ व $W = -ive$ दोनों हो सकता है |

$$\theta < 90^\circ = \cos \theta = +ive$$

$$\theta > 90^\circ = \cos \theta = -ive$$

V. व्यक्ति द्वारा कृत कार्य जब वह पृथ्वी ताल से ऊपर उठाता है तो कृत $+ive$ होता है परन्तु गुरुत्व बल द्वारा कृत कार्य $W = -ive$

$$\theta = 90^\circ$$

साम्य अवस्था से बायीं ओर x दूरी तक विस्थापन किया जाता है | तो स्प्रिंग में संपीडन उत्पन्न हो जाता है |

“ किसी आदर्श स्प्रिंग में उत्पन्न प्रव्यानयन बल F का परिमाण स्प्रिंग में उत्पन्न खिंचाव x के अनुक्रमानुपति होता है | इसकी दिशा स्प्रिंग के मुक्त सिरे के साम्य स्थिति की ओर होती है |”

$$F = -Kx$$

चिन्ह स्प्रिंग बल की दिशा x के विपरी दिशा में है |

यदि स्प्रिंग में दो स्थितिया है , तो –

$$W = \int_{xi}^{xf} F dx = \int_{xi}^{xf} (-kx) dx$$

$$= -K \int_{xi}^{xf} F dx = -K \left[\frac{x^2}{2} \right]_{xi}^{xf}$$

$$W = +\frac{1}{2} Kxi^2 - \frac{1}{2} kx^2 F$$

संरक्षी बल :-

गुरुत्व बल द्वारा कृत कार्य केवल प्रारंभिक व अंतिम स्थिति पर निर्भर है | पथ पर निर्भर नहीं |

जैसे -गुरुत्व बल , प्रव्यास्थ बल , स्थिर वैधुत बल , वैधुत चुम्बकीय बल आदि |

असंरक्षी बल :-

यदि किसी बल द्वारा किसी वस्तु को एक चक्र पूर्ण घुमाने में किया कार्य अशून्य हो तो बल असंरक्षी बल कहलाता है | या

यदि किसी बल द्वारा वस्तु को एक स्थिति से दूसरी स्थिति तक घुमाने में (विस्थापित) कृत कार्य पथ पर निर्भर हो – उदाहरण घर्षण बल व श्यान बल

परिवर्ती बल द्वारा किया गया कार्य :-

$$\vec{S} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$$

$$d\vec{S} = dx\hat{i} + dy\hat{j} + dz\hat{k}$$

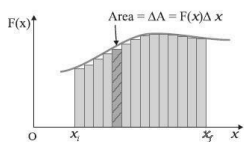
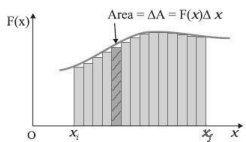
$$dw_F = \vec{F} \cdot d\vec{S}$$

$$dw = \vec{F} \cdot d\vec{S}$$

$$\int dw = \int \vec{F} \cdot d\vec{S}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{S}$$

ग्राफ द्वारा कृत कार्य –



स्प्रिंग द्वारा किया गया कार्य (work done by a spring) :-

जब गुटके को साम्य स्थिति से दायीं ओर x दूरी तक विस्थापन किया जाता है | तो स्प्रिंग में खिंचाव उत्पन्न हो जाता है | इस बल प्रव्यानयन बल कहते हैं |

NOTES के लिए अभी संपर्क करें – 6201320598, 7700879453

Note:-

1. दो बल संरक्षी हो तो परिणामी भी संरक्षी होगा
2. यदि दो में एक बल असंरक्षी या दोनों असंरक्षी बल होतो परिणामी बल असंरक्षी होता है।

शक्ति (Power):- किसी बल द्वारा कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{Power} = \frac{W}{t} \longrightarrow 1$$

$$P = \frac{dw}{dt}$$

$$dw = \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$P = \frac{\vec{F} \cdot d\vec{r}}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

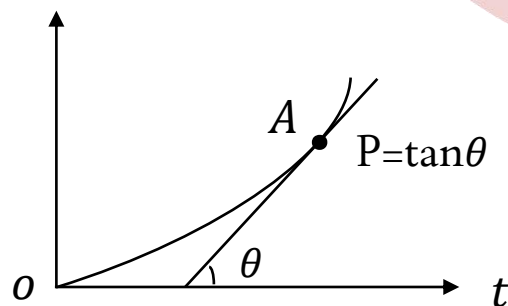
$$P = Fv \cos \theta$$

$$\text{If } \theta = 0 \quad P = Fv \text{ or } P_{\max}$$

$$\theta = 90^\circ = \boxed{P = 0} \text{ या } P_{\min}$$

मात्रक = जूल / से० या वैट (watt)

$$\text{विमीय सूत्र} = [ML^2T^{-3}]$$



$$W = \int_{t_1}^{t_2} P dt$$

ऊर्जा (Energy):- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।

राशि – अदिश

$$\text{विमीय सूत्र} - [ML^2T^{-2}]$$

$$1 \text{ erg} = 10^7 \text{ J}$$

$$1 \text{ ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ c} = 4.2 \text{ J}$$

$$1 \text{ KWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

यह दो प्रकार के होते हैं –

- i. गतिज ऊर्जा
- ii. स्थितिज ऊर्जा

गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy):-

पिण्ड में उसकी गति के कारण उत्पन्न ऊर्जा को गतिज ऊर्जा कहते हैं।

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

राशि – अदिश, मात्रक – जूल

यह सदैव धनात्मक होता है।

❖ विभिन्न कणों की गतिज ऊर्जा –

$$K = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + \dots$$

❖ गतिज ऊर्जा व संवेग में सम्बन्ध

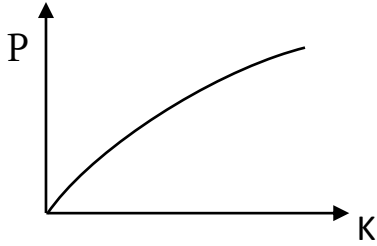
$$K = \frac{1}{2} \frac{m \times v^2 \times m}{m}$$

$$k = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m}$$

$$k = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m}$$

NOTES के लिए अभी संपर्क करें – 6201320598, 7700879453

Graph – P व K के बीच $k \propto P^2$



If $P = 0$ तो $K = 0$

$K = 0$ तो $P = 0$

सापेक्षता का सिद्धांत $V = C$ हो तो

$$K = mc^2 - m_0c^2$$

m_0 = विराम का द्रव्यमान

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

कार्य ऊर्जा प्रमेय (Work Energy Theorem):-

किसी कण पर कार्यरत परिणामी बल द्वारा कृत कार्य W कण की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर होता है |

$$W = \Delta K = K_F - K_i$$

K_F = अंतिम गतिज ऊर्जा

K_i = प्रारंभ गतिज ऊर्जा

If $W = +ive$

Then $K_F > K_i$

$W = -ive$

Then $K_i > K_F$

$W = 0$

Then $K_i = K_F$

कार्य-ऊर्जा प्रमेय का निगमन :- 1st Method

एक नियत बल F जो m द्रव्यमान के गुटके पर x अक्ष के अनुदिश कार्य करता है | तथा x दिशा में विस्थापित करता है | तथा कण के प्रारंभ व अंतिम वर्ग क्रमशः u व v है , तो कण पर कार्यरत =

$$W = F \times \cos 0^\circ = Fx \rightarrow (1)$$

गतिज ऊर्जा में परिवर्तन =

$$\Delta K = K_F - K_i$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$$

$$= \frac{1}{2}m(v^2 - u^2) \rightarrow (ii)$$

कण का त्वरण $a = \frac{F}{m}$

If $F = \text{constant}$ then $a = \text{constant}$

3rd eqⁿ of motion

$$V^2 = u^2 + 2ax$$

$$V^2 - u^2 = 2ax \rightarrow (iii)$$

$$V^2 - u^2 = 2 \times \frac{F}{m} \cdot x$$

$$\frac{1}{2}(V^2 - u^2) = Fx$$

$$\Delta K = W$$

2nd Method

गतिज ऊर्जा $= k = \frac{1}{2}mv^2$

Diff. w . r to t

$$\frac{dk}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2}mv^2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m \cdot \frac{d}{dt} v^2$$

$$= \frac{m}{2} 2v \cdot \frac{dv}{dt}$$

$$= mv \frac{dv}{dt}$$

$$= v \cdot ma$$

$$\frac{dk}{dt} = Fv \rightarrow (i)$$

$$\frac{dk}{dt} = F \frac{dx}{dt}$$

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{x_i}^{x_f} F dx$$

$$K_F - K_i = \int_{x_i}^{x_f} F dx$$

$$Dk = w$$

$$K_F - K_i = w$$

कार्य ऊर्जा प्रमेय सिद्ध होती है।

स्थितिज ऊर्जा(Potential Energy):-

किसी पिण्ड की स्थिर अवस्था के कारण संचित ऊर्जा स्थितिज ऊर्जा कहलाती है।

मात्रक = जूल , विमीय सूत्र = $[ML^2T^{-2}]$

- ❖ यह संरक्षी क्षेत्रों पर लागू होता है।
- ❖ यह धनात्मक व ऋणात्मक व शून्य हो सकती है।
- ❖ गतिमान वस्तु में स्थितिज ऊर्जा का शून्य व अशून्य भी।

इसके दो भाग हैं - (i) गुरुत्वीय स्थितिज
(ii) प्रव्यास्थ स्थितिज ऊर्जा

गुरुत्वीय स्थितिज :-

पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र में किसी पिण्ड विशेष की स्थिति के कारण उसमें संचित ऊर्जा को गुरुत्वीय ऊर्जा कहते हैं।

पृथ्वी से h ऊँचाई पर $U(h) = mgh$

$Re \gg h$

$$U(h) = \frac{mgh}{1 + \frac{h}{re}}$$

प्रव्यास्थ स्थितिज ऊर्जा -

किसी प्रव्यास्थ वस्तु में संपीडित व खिंची हुई अवस्था में जो ऊर्जा संचित होती है। प्रव्यास्थ स्थितिज ऊर्जा

कहते हैं। $U(x) = \frac{1}{2} Kx^2$

- ❖ गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा का मान +ive व -ive हो सकता है।
- ❖ प्रव्यास्थ स्थितिज ऊर्जा का मान सदैव धनात्मक होता है।

यांत्रिक ऊर्जा का संरक्षण नियम:-

यदि किसी निकाय में सभी आंतरिक बल संरक्षी हो तथा कोई बल कार्यरत न हो तो निकाय की यांत्रिक ऊर्जा नियत रहती है। इसे यांत्रिक ऊर्जा का संरक्षण नियम कहते हैं।

स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन $Dv = -w_{int} \rightarrow (i)$

गतिय ऊर्जा में परिवर्तन $= Dk = w_{net} = w_{int} +$

w_{ext}

$$Dk = w_{int} + 0$$

$$Dk = w_{int} \rightarrow (ii)$$

समीo (i) and (ii) से -

$$DU + Dk = 0$$

$$D(U+K) = 0$$

$$DE = 0$$

$$E = K+U, \text{ constant}$$

द्रव्यमान ऊर्जा :- 1905 में आइन्स्टीन ने विशिष्ट आपेक्षिकता के सिद्धांत के आधार पर द्रव्य को ऊर्जा पर और ऊर्जा को द्रव्य में बदला जा सकता है।

$$E = mc^2$$

ऊर्जा संरक्षण का नियम:- ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न नष्ट किया जा सकता है। अतः केवल एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है। अतः निकाय की कुल ऊर्जा नियत रहती है।

संघट्टः- संघट्ट एक ऐसी विलगित परिघटना है जिसमें दो या दो से अधिक पिंडों के बीच में अपेक्षा कृत अत्यंत प्रबल अन्योन्य क्रिया बल अति सूक्ष्म समयांतरल के लिए होता है।

Important Point:-

1. निकाय का आवेश संरक्षित रहता है।
2. निकाय की कुल ऊर्जा संरक्षित रहती है।
3. संघट्ट करने वालों का कणों के वेग संघट्ट के पहले व बाद में भी सरल रेखा रहता है वह सीधा संघट्ट कहलाता है।
4. और सीधी रेखा में न रहे तो तिर्यक संघट्ट कहलाता है।

संघट्ट के प्रकार :-

1. प्रत्यास्थ संघट्ट
2. अप्रत्यास्थ संघट्ट

प्रत्यास्थ संघट्ट :- यदि संघट्ट के बाद निकाय का कुल गतिज ऊर्जा संघट्ट के बाद कुल गतिज ऊर्जा के बराबर हो तो प्रत्यास्थ संघट्ट कहलाता है।

अप्रत्यास्थ संघट्ट :- यदि संघट्ट के बाद निकाय का कुल गतिज ऊर्जा संघट्ट के बाद कुल गतिज ऊर्जा के बराबर न हो तो अप्रत्यास्थ संघट्ट कहलाता है।

प्रत्यास्थ संघट्ट क्या है।

वह संघट्ट जिसमें निकाय का रेखीय संवेग तथा गतिज ऊर्जा संरक्षित रहती है प्रत्यास्थ संघट्ट कहलाता है।”

अप्रत्यास्थ संघट्ट क्या है?

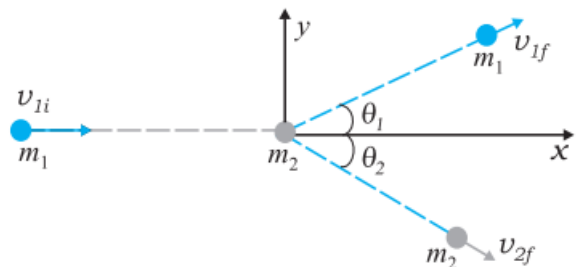
“यदि किसी संघट्ट में निकाय का रेखीय संवेग संरक्षित रहता है। परंतु गतिज ऊर्जा संरक्षित नहीं होती है तो इस प्रकार के संघट्ट को अप्रत्यास्थ संघट्ट कहते हैं।”

एकविमीय प्रत्यास्थ संघट्ट क्या है?

“जब एक ही सरल रेखा में गतिशील दो वस्तुओं के मध्य संघट्ट होता है तो इस संघट्ट को एकविमीय प्रत्यास्थ संघट्ट कहते हैं।”

एकविमीय अप्रत्यास्थ संघट्ट क्या है?

“जब दो पिंड एक सरल रेखा में गति करते हुए अप्रत्यास्थ संघट्ट करते हैं तो इस प्रकार के संघट्ट को एकविमीय अप्रत्यास्थ संघट्ट कहते हैं।”



एक विमीय संघट्ट के लिए वेग का सूत्र :-

$$v_1 = \frac{u_1(m_1 - m_2) + 2m_2u_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$v_2 = \left(\frac{2m_1}{(m_1 + m_2)} \right) u_1 + \left(\frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} \right) u_2$$

Channel

Link:-

<https://www.youtube.com/@DishaOnlineClasses>

Follow Us:-

Arts Channel	https://www.youtube.com/@DishaArtsClasses
Science Channel	https://www.youtube.com/@DishaScienceClasses
Commerce Channel	https://www.youtube.com/@dishacommerceclasses
Hindi English Channel	https://www.youtube.com/@dishahindienglish
Telegram Channel	https://telegram.me/dishascienceclasses
App Link	https://openinapp.co/Dishaonline
Facebook	https://www.facebook.com/dishaonlinec...
Instagram link	https://instagram.com/dishaonlineclas...

Subject Playlist

Physics	https://youtube.com/playlist?list=PLd58yztkBESfvJ5_GX_XVTwJB6GUUZLp3
Chemistry	https://youtube.com/playlist?list=PLd58yztkBESjxxUnwy08pCduxT4YbRKq
Mathematics	https://youtube.com/playlist?list=PLd58yztkBESdt8f4F63xaDfyD2L-6W7JX
Biology	https://youtube.com/playlist?list=PLd58yztkBESdhS9SJMZgHaB_0--F6_I_7

NOTES के लिए अभी संपर्क करे – 6201320598, 7700879453